AFRISO EURO-INDEX

Mess-, Regel- und
Überwachungsgeräte
für Haustechnik,
Industrie und Umweltschutz

Lindenstraße 20
74363 Güglingen

Telefon +49 7135-102-0
Service +49 7135-102-211
Telefax +49 7135-102-147

info@afriso.de
www.afriso.de

Betriebsanleitung

Rohrfedermanometer
Kapselfedermanometer
Membranfedermanometer für Differenzdruck
D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9

Nenngröße: 40, 50, 63, 80, 100, 160, 250

☞ Vor Gebrauch lesen!

☞ Alle Sicherheitshinweise beachten!

☞ Für künftige Verwendung aufbewahren!

02.2010 0
854.000.0336

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Betriebsanleitung 4
1.1 Aufbau der Warnhinweise 4
1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen 4
2 Sicherheit 5
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung 6
2.3 Sichere Handhabung 6
2.4 Qualifikation des Personals 7
2.5 Veränderungen am Produkt 7
2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör 7
2.7 Haftungshinweise 7
3 Produktbeschreibung 8
3.1 Messprinzip Rohrfedermanometer 8
3.2 Messprinzip Kapselfedermanometer 9
3.3 Messprinzip Membranfedermanometer (Differenzdruck) 9
4 Auswahlkriterien 9
4.1 Anzeigebereich 10
4.2 Messstoffeigenschaften 10
4.3 Umgebungsbedingungen 11
4.4 Überlast 12
4.5 Genauigkeitsklassen 12
4.6 Anschlusszapfen 13
4.7 Nenngrößen 13
4.8 Sauberkeit 13
5 Technische Daten 13
5.1 Zulassungen, Prüfungen und Konformitäten 18
6 Transport und Lagerung 18
7 Montage und Inbetriebnahme 18
7.1 Anschlussgewinde 21
7.2 Messanordnungen 22
7.3 Einbaulage 23
7.4 Anschlussarten 24
7.5 Einbauarten 25
7.6 Druckentnahmestutzen 26
7.7 Messleitung 26
7.8 Gerät in Betrieb nehmen 26
8 Betrieb 28

8.1 Manometer ausbauen 28
9 Zusatzgeräte 29
9.1 Absperrvorrichtung 29
9.2 Messgerätehalterung 29
9.3 Wassersackrohre 29
9.4 Druckmittler 30
9.5 Überdruckschutzvorrichtungen 30
9.6 Manometer mit Schleppzeiger 30
9.7 Elektrische Grenzsignalgeber 31
10 Typenschlüssel – Designnummern 34
11 Wartung 35
12 Außerbetriebnahme und Entsorgung 35
13 Rücksendung 36
14 Ersatzteile und Zubehör 37
15 Gewährleistung 37
16 Urheberrecht 37
17 Kundenzufriedenheit 37
18 Adressen 37
19 Anhang 38
19.1 Konformitätserklärung 38
19.2 Informationen zur Druckgeräterichtlinie 39
19.3 Herstellererklärung zur Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95) 40

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts.

- ▶ Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Geräts lesen.
- ▶ Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufbewahren und zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.

1.1 Aufbau der Warnhinweise

WARNWORT **Hier stehen Art und Quelle der Gefahr.**

▶ Hier stehen Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

Warnhinweise gibt es in drei Stufen:

Warnwort	Bedeutung
GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung folgt Tod oder schwere Körperverletzung.
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung kann Tod oder schwere Körperverletzung folgen.
VORSICHT	Gefährliche Situation! Bei Nichtbeachtung kann leichte oder mittlere Körperverletzung oder Sachschaden folgen.

1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen

Symbol	Bedeutung
☑	Voraussetzung zu einer Handlung
▶	Handlung mit einem Schritt
1.	Handlung mit mehreren Schritten
↳	Resultat einer Handlung
•	Aufzählung
`Text`	Anzeige auf Display
Hervorhebung	Hervorhebung

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Rohrfedermanometer

Rohrfedermanometer eignen sich ausschließlich zur Anzeige des Druckes von nicht hochviskosen und nicht kristallisierenden Medien.

Rohrfedermanometer NG50 mit Induktivkontakt (RF50ExIK1.2/ RF50IK1.2 - D302/D312) eignen sich zusätzlich zur Signalgabe innerhalb des vorgegebenen Einstellbereichs. Diese Rohrfedermanometer müssen in Verbindung mit einem geeigneten Trennschaltverstärker (z. B. Fa. Turck, MK13-P-EX0/24V) betrieben werden.

Rohrfedermanometer mit Clamp-Druckmittler (Tri-Clamp, ISO 2852: RF63Ch-D9xx/RF100E-D9xx mit MD60 1½"/MD60 2") eignen sich zusätzlich für hochviskose, verderbliche und heiße Medien. Diese Rohrfedermanometer eignen sich besonders für den Einsatz in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, z. B. für Milch und Milchprodukte.

Kapselfedermanometer

Kapselfedermanometer eignen sich ausschließlich zur Anzeige des Druckes von trockenen, gasförmigen Medien.

Membranfedermanometer

Membranfedermanometer eignen sich ausschließlich zur Differenzdruckmessung bei niedrigem Differenzdruck und hohem statischen Druck von gasförmigen und flüssigen nicht hochviskosen und nicht aggressiven Medien. Besonders geeignet zur Überwachung von Filtern, Pumpen und Rohrleitungssystemen.

Medien

Die verwendeten Medien müssen unter den spezifischen Messbedingungen (z. B. Temperatur, Atmosphäre, Beständigkeit der Materialien gegen Messstoff usw.) mit den Werkstoffen des Gerätes verträglich sein und dürfen keine chemischen Reaktionen auslösen.

Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Manometer D3_2, D4_2, D5_2, D7_2, D8_2, D9_2 eignen sich unter folgenden Bedingungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 (siehe Herstellerklärung, Seite 40):

- Bestimmungsgemäßer Betrieb nach EN 837-1/-3
- Keine heißen Medien von > 70 °C im Manometer. Die zusätzliche Kompressionswärme durch schnelle Druckänderungen bei Gasen beachten.

- Manometer ist keinen Druckstößen und keinen Schwingungen ausgesetzt.

Manometer mit Schaltkontakt dürfen nur an bescheinigten eigensicheren Stromkreisen nach EN 50020 betrieben werden.

Eine andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Die Manometer dürfen insbesondere in folgenden Fällen nicht verwendet werden:

- Messung von Drücken, die höher sind als der Skalenendwert des Manometers
- Über- oder Unterschreitung der angegebenen Temperaturbereiche
- Einsatz als Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz gegen Überschreitung zulässiger Grenzen (Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion)
- Beim Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung: Überschreitung der angegebenen eigensicheren Grenzwerte

2.3 Sichere Handhabung

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch austretenden Messstoff oder davonfliegende Geräteteile beim Undichtwerden oder Bersten von drucktragenden Teilen.

▶ Rohrfeder-Sicherheitsmanometer mit Ausblasvorrichtung (z. B. mit ausblasbarer Rückwand) verwenden.

Flüssigkeitsgefüllte Manometer müssen nach EN 837 eine Ausblasvorrichtung besitzen (Ausführung S1, S2 oder S3).

Manometer für Sauerstoff und Acetylen müssen als Sicherheitsdruckmessgeräte ausgeführt sein (Ausführung S2 oder S3 nach EN 837-1 oder Manometer nach EN 562). Alle medienberührten Werkstoffe müssen EN 29539 entsprechen und öl- und fettfrei sein. Es dürfen nur Schmiermittel verwendet werden, die für Sauerstoff bei maximalem Betriebsdruck geeignet sind. Die Manometer dürfen niemals Feuchtigkeit ausgesetzt werden.

Mit Glyzerin gefüllte Manometer dürfen nicht für Sauerstoff oder andere Oxidationsprozessmedien verwendet werden. Für diese Anwendungen eignen sich hochfluorhaltige und chlorierte Flüssigkeiten (z. B. Halocarbon).

Bei gefährlichen Messstoffen, wie z. B.

- Sauerstoff
- Acetylen
- brennbaren Stoffen
- explosionsgefährlichen Stoffen
- toxischen Stoffen

sowie bei Kälteanlagen, Kompressoren usw. müssen zusätzlich die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.

▶ Nach einem externen Brand kann besonders an Weichlotverbindungen Messstoff austreten. Alle Geräte vor Wiederinbetriebnahme der Anlage überprüfen und eventuell austauschen.

2.4 Qualifikation des Personals

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und Richtlinien ausgeführt werden.

2.5 Veränderungen am Produkt

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt können zu Fehlanzeigen führen und sind aus Sicherheitsgründen verboten.

2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör

Durch Verwendung nicht geeigneter Ersatz- und Zubehörteile kann das Produkt beschädigt werden.

▶ Nur Originalersatzteile und -zubehör des Herstellers verwenden.

2.7 Haftungshinweise

Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachten der technischen Vorschriften, Anleitungen und Empfehlungen entstehen, übernimmt der Hersteller keinerlei Haftung oder Gewährleistung.

Der Hersteller und die Vertriebsfirma haften nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts, Missbrauch oder Störungen des Anschlusses, Störungen des Geräts oder der angeschlossenen Geräte entstehen. Für nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet weder der Hersteller noch die Vertriebsfirma.

Für Druckfehler übernimmt der Hersteller keine Haftung.

3 Produktbeschreibung

3.1 Messprinzip Rohrfedermanometer

Rohrfedermanometer enthalten Messglieder (Rohrfedern), die sich unter dem Einfluss eines Druckes elastisch verformen. Diese Bewegung wird auf ein Zeigerwerk übertragen.

Rohrfedern sind kreisförmig gebogene Rohre von ovalem Querschnitt. Der zu messende Druck wirkt auf die Innenseite des Rohres, wodurch sich der Ovalquerschnitt der Kreisform annähert. Durch die Krümmung des Federrohres entstehen Ringspannungen, welche die Feder aufbiegen. Das nicht eingespannte Federende führt eine Bewegung aus, die ein Maß für den Druck ist.

Für Drücke bis 60 bar werden meist kreisförmig gebogene Federn mit einem Windungswinkel von etwa 270° verwendet, für höhere Drücke kommen Federn mit mehreren, schraubenförmigen Windungen zum Einsatz.

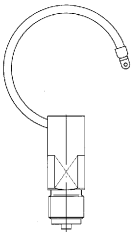


Bild 1: Kreisfeder

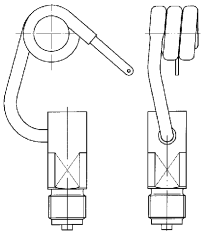


Bild 2: Schraubenfeder

Die Rohrfedern bestehen in der Regel aus Kupferlegierungen oder legierten Stählen. Wegen ihrer Robustheit und einfachen Handhabung sind Manometer in der technischen Druckmessung weit verbreitet.

Rohrfedermanometer NG50 mit Induktivkontakt

Die in RF50 Ex IK1.2/RF50 IK1.2 eingesetzten Induktivkontakte sind berührungslos arbeitende elektrische Wegaufnehmer (Nährungsschalter) nach EN 50227 bzw. NAMUR. Das Ausgangssignal wird bestimmt durch die An- oder Abwesenheit einer vom Istwertzeiger bewegten Steuerfahne im Bereich des elektromagnetischen Feldes des Näherungsschalters. Das elektromagnetische Feld wird zwischen zwei Spulen konzentriert, die sich axial gegenüber stehen. Der Schalter spricht an, wenn die vom Istwertzeiger bewegte Steuerfahne in den Luftspalt zwischen den beiden Spulen eintaucht. Dabei erfolgt die Signalgabe verzögerungsfrei, analog der Bewegung des Istwertzeigers.

Befindet sich die Steuerfahne außerhalb des Luftspaltes zwischen den beiden Spulen, so ist das System niederohmig (ca. 1000 Ohm), die Stromaufnahme beträgt dann > 3 mA. Befindet sich die Steuerfahne innerhalb des Luftspaltes zwischen den beiden Spulen, so ist das System hochohmig (ca. 7000 Ohm), die Stromaufnahme beträgt dann < 1 mA.

Die Differenz der Stromaufnahme wird zur Ansteuerung eines Schaltverstärkers genutzt. Dieser formt das Eingangssignal in ein binäres Ausgangssignal um. Bei Induktivkontakten wird die Schaltfunktion daher nicht nur vom Induktivkontakt, sondern auch vom Schaltverstärker bestimmt.

3.2 Messprinzip Kapselfedermanometer

Kapselfedern bestehen aus kreisförmig gewellten Membranen, die am Rand druckdicht gefügt sind. Der Messdruck wird im Zentrum eingeleitet und wirkt auf die Innenseite der Membrane. Die hierdurch erzeugte Hubbewegung ist ein Maß für den Druck.

3.3 Messprinzip Membranfedermanometer (Differenzdruck)

Die Drücke wirken auf zwei durch eine elastische Membrane getrennte Druckräume. Ein in diesen Druckräumen auftretender Druckunterschied führt zur axialen Auslenkung der Membrane gegen eine Druckfeder und erzeugt den Messweg. Dieser wird mit einer Schubstange auf das Zeigerwerk übertragen. Der Differenzdruck wird mit einem Zeiger direkt angezeigt. Durch Anlage der Membrane an metallische Stützflächen wird eine beidseitige Überdrucksicherheit bis 25 bar erreicht.

4 Auswahlkriterien

WARNUNG

Personenschäden und Beschädigung des Manometers durch Verwendung ungeeigneter Manometer.

- ▶ Nur Manometer oder Sicherheitsmanometer verwenden, die für die tatsächlichen Betriebsbedingungen (Anzeigebereich, Umgebung, Werkstoffe, Überdrucksicherheit...) geeignet sind.
- ▶ Die für den jeweiligen Anwendungsfall geltenden Vorschriften und Sicherheitsanforderungen und die Auswahlkriterien (Sicherheitsaspekte) nach EN 837-2 beachten.

4.1 Anzeigebereich

- Den Anzeigebereich so wählen, dass die maximale Druckbelastung 75 % des Skalenendwertes bei ruhender Belastung oder 65 % des Skalenendwertes bei dynamischer Belastung nicht übersteigt. Dies erhöht die Lebensdauer des Messgerätes (nach EN 837-2).

4.2 Messstoffeigenschaften

Druckstöße

Druckstöße dürfen den Verwendungsbereich der Manometer nicht übersteigen. Druckstöße oder schnelle Druckänderungen dürfen nicht ungehindert auf das Messglied einwirken. Dadurch wird die Lebensdauer des Manometers beträchtlich verringert. Sie treten zum Beispiel auf, wenn das Manometer an Pumpen angebaut wird und werden meist durch große Zeigerschwankungen angezeigt.

- Die Druckstöße durch Einsetzen eines Dämpfers oder durch Vorschalten einer Überlastschutzvorrichtung zwischen der Druckquelle und dem elastischen Messglied verringern.

Mit Drosselelementen wird der Eingangsquerschnitt stark verringert und dadurch die Druckänderung im Messglied verzögert. Ein Nachteil hierbei ist die Anfälligkeit gegen Verschmutzung.

Dämpfungselemente am Zeigerwerk verzögern die Zeigerbewegung und führen zu einem höheren Verschleiß am Zeigerwerk.

Flüssigkeitsfüllungen der Gehäuse bewirken eine Dämpfung des Messgliedes und verringern somit den Verschleiß der beweglichen Teile.

Zu hohe Mediumtemperatur bei Rohrfedermanometern

- Wassersackrohr (siehe Kapitel 9.3, Seite 29) oder Druckmittler (siehe Kapitel 9.4, Seite 30) einbauen um das Manometer vor dem heißen Medium zu schützen.

Bei Kapsel- und Membranfedermanometern darf die Mediumtemperatur die zulässige Betriebstemperatur nicht überschreiten.

Korrosive Medien

Wenn die korrosiven Medien durch Trennmittel vom Messorgan ferngehalten werden, dürfen Standardgeräte eingesetzt werden. Ist dies nicht möglich, müssen für die Art des zu messenden Mediums und seinen Druck der am besten geeignete Werkstoff ausgewählet werden.

1. Dem Hersteller alle Informationen über die Werkstoffe mitteilen, die mit dem Medium unter den spezifischen Messbedingungen verträglich sind.

2. Auf Grund der begrenzten Auswahl an Werkstoffen für die elastischen Messglieder gegebenenfalls geeignete Plattenfedermanometer einsetzen oder dem Rohrfedermanometer Druckmittler (siehe Kapitel 9.4, Seite 30) aus beständigen Werkstoffen vorschalten.

4.3 Umgebungsbedingungen

Mechanische Schocks

Manometer dürfen keinen mechanischen Schocks ausgesetzt werden.

▶ Wenn Einbaustellen mechanischen Schocks ausgesetzt sind, das Manometer getrennt davon einbauen und über bewegliche Leitungen anschließen.

Schwingungen

Schwingungen können durch andauerndes, häufig unregelmäßiges Schwingen der Zeigerspitze festgestellt werden.

☑ Einbauort des Manometers ist mechanischen Schwingungen ausgesetzt.

▶ Manometer mit Flüssigkeitsfüllung einbauen.

▶ Bei starken oder unregelmäßigen Schwingungen am Einbauort das Manometer getrennt davon einbauen und über flexible Leitungen anschließen.

Umgebungstemperatur

Die auf dem Zifferblatt angegebene Fehlergrenze gilt bei einer Umgebungstemperatur von +20 °C. Hiervon abweichende Temperaturen haben Einfluss auf die Anzeige, dessen Größe vom jeweiligen Messsystem abhängig ist.

Nach EN 837-1 ist die durch Temperatureinfluss hervorgerufene Abweichung der Anzeige bis zu folgendem Wert zulässig, bezogen auf den Skalenendwert:

- Rohrfedermanometer: 0,04 %/K
- Kapselfedermanometer: 0,06 %/K
- Membranfedermanometer: 0,05 %/K

▶ Bei Anlagen im Freien das Manometer vor Witterung schützen, um z. B. bei Temperaturen unter 0 °C ein Vereisen des Manometers zu verhindern.

Bei Manometern mit Flüssigkeitsfüllung nimmt mit sinkender Umgebungstemperatur die Viskosität der Füllflüssigkeit zu. Dies führt zu einer erheblichen Verzögerung der Anzeige.

Korrosive Atmosphäre

▶ Bei korrosiver Atmosphäre geeignete Gehäuse und Bauteile aus beständigen Werkstoffen verwenden, z. B. besondere Oberflächenbehandlungen für den Außenschutz.

4.4 Überlast

Jede Überlastung erzeugt eine Spannung im elastischen Messglied und verringert dadurch dessen Lebensdauer oder verschlechtert die Messgenauigkeit.

1. Manometer verwenden, dessen Skalenwert höher ist als die maximale, ruhende Druckbelastung.

↳ Manometer ist unempfindlicher gegen Überlast und Lastwechsel (siehe auch Kapitel 4.1, Seite 10).

2. Muss aus betrieblichen Gründen der Anzeigebereich kleiner gewählt werden als der maximale Betriebsdruck, Überdruckschutzvorrichtung einbauen, siehe Kapitel 9.5, Seite 30.

Membranfedermanometer dürfen bis zu einem maximalen statischen Druck von 25 bar eingesetzt werden.

▶ Manometer verwenden, dessen Skalenwert höher ist als der maximal auftretende Differenzdruck.

4.5 Genauigkeitsklassen

Die Genauigkeitsklasse gibt die Fehlergrenze in Prozent der Messspanne an. Die Fehlergrenze gilt ausgehend vom Messwert sowohl für positive als auch für negative Messabweichungen.

Die Fehlergrenzen von Rohrfedermanometern sind in EN 837-1, Kapitel 6 festgelegt, von Kapselfedermanometern in EN 837-3, Kapitel 6.

Für genaue Messungen in Labors und Werkstätten werden vorzugsweise Manometer der Klassen 0,1 bis 0,6 eingesetzt. Manometer der Klassen 1,0 und 1,6 dienen im Betrieb als Messgeräte an Maschinen und Produktionsanlagen. Manometer der Klassen 2,5 und 4 werden für Überwachungsaufgaben ohne besondere Genauigkeitsanforderungen verwendet.

▶ Bei der Auswahl der Genauigkeitsklasse die Zuordnung der Klassen zu den Nenngrößen berücksichtigen (EN 837-1/-3, Kapitel 6, Tabelle 1).

4.6 Anschlusszapfen

- ▶ Größe und Ausführung des Anschlussgewindes nach EN 837-1/-3, Kapitel 7.3 auswählen und die Auswahltabelle nach EN 837-1, Kapitel 8 (Kombinationen: Druck, Gewinde, Nenngröße, Werkstoffe) beachten.

Andere Anschlüsse für bestimmte Industriezweige und Anwendungen müssen vereinbart werden.

4.7 Nenngrößen

Die Nenngröße nach EN 837-1/-3 bezeichnet den Gehäusedurchmesser in mm. Folgende Nenngrößen sind genormt: 40, 50, 63, 80, 100, 160 und 250.

4.8 Sauberkeit

Bestimmte Anwendungen erfordern Manometer, die besonders gereinigt geliefert werden müssen, z. B. öl- und fettfrei, silikonfrei.

1. Bei der Bestellung die Anforderung an die Sauberkeit angeben.
2. Sicherstellen, dass das Manometer beim Einbauen sauber bleibt.

5 Technische Daten

Tabelle 1: Technische Daten Rohrfedermanometer

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Messbereiche	-1/0 bar bis -1/15 bar 0/0,6 bar bis 0/1600 bar
Temperaturverhalten	Bei Temperaturzunahme ca. +0,04 %/K Bei Temperaturabnahme ca. -0,04 %/K (Anzeigefehler bei Abweichung von der Normaltemperatur +20 °C, jeweils bezogen auf den Skalenendwert)
Betriebsfrequenz in explosionsgefährdeten Bereichen	Max. 0,1 Hz
Temperatureinsatzbereich	
Umgebung	-20 °C bis +60 °C

Parameter	Wert
Medium	Max. +60 °C bei gefüllten Geräten und Geräten mit weichgelöteten Rohrfedern Max. +100 °C bei ungefüllten Geräten mit hartgelöteter oder geschweißter Rohrfeder
Lagerung	-40 °C bis +70 °C
Verwendungsbereiche bei Ruhebelastung	
Bis Skalenendwert	
Typ: D4, D5, D8	In NG100, NG160, NG250 (Kl. 1,0 bis ≤ 600 bar)
Typ: D2, D3	In NG100 (Kl. 1,0)
Typ: D1	In NG4½”
Bis ¾ Skalenendwert	
Typ: D1, D6, D7, D9, D0	Alle Nenngrößen
Typ: D2, D3, D4, D8	In NG40, NG50, NG63, NG80
Typ: D2	In NG100 (Kl. 1,6)
Typ: D4	In NG160, NG250 (Kl. 0,6 Kl. 0,25 Kl. 0,1 und Kl. 1,0 > 600 bar)

Tabelle 2: Technische Daten Rohrfedermanometer mit Clamp-Druckmittler

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Schutzart	> 25 bar = IP 65 (nach EN 60529) ≤ 25 bar = IP 54 (nach EN 60529)
Anzeigebereiche	0,6-40 bar
Zulässiger Betriebsdruck	Max. ¾ x Skalenendwert
Überdrucksicherheit	Skalenendwert
Anschluss	Clamp nach ISO 2852
Nennweite	DN 1½" und DN 2"
Oberflächenrauhigkeit	Ra = 0,8 (mediumberührte Flächen)

Parameter	Wert
Anzeigegenauigkeit	Kl. 1,6 (nach EN 837-1) bei +20 °C; Kl. 1,0 auf Anfrage
Einbaulage	Senkrecht (NL90 ±5° nach DIN 16257)
Werkstoffe	
Alle mediumberührten Teile	1.4435
Manometeranschluss	1.4571/1.4404
Gehäuse/Bördelring	1.4301
Füllstopfen	PUR
Sichtscheibe	Sicherheitsglas/Polycarbonat
Gehäuseabdichtung	NBR/PUR
Füllmedium	Paraffinöl (FDA-konform)
Temperatureinsatzbereich	
Umgebung	-20 °C bis +60 °C
Medium	+80 °C (im eingebauten Zustand: kurzzeitig +140 °C zur Sterilisation)

Tabelle 3: Technische Daten Rohrfedermanometer NG50 mit Induktivkontakt

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Nennbetriebsspannung	Nom. 8,2 V DC
Stromaufnahme	Aktive Fläche frei > 3 mA Aktive Fläche bedeckt < 1 mA
Ausgangsart	NAMUR
Schutzart	IP 32 (nach EN 60529)
Zulässiger Betriebsdruck	Max. Skalenendwert
Überdrucksicherheit	Kurzzeitig 1,15-fach
Anschluss	G¼B oder ¼-18 NPT (nach EN 837-1)
Schlüsselweite	SW 14
Anzeigegenauigkeit	Kl. 1,6 (nach EN 837-1) bei +20 °C

Parameter	Wert
Schaltgenauigkeit	±2,5% vom Skalenendwert
Einbaulage	Senkrecht (NL90 ±5° nach DIN 16257)
Anschlusskabel RF50 Ex IK1.2 RF50 IK1.2	 2 m, LiYY blau 2 x 0,14mm² 2 m, LiYY grau 2 x 0,25mm²
Anschlussbelegung Graues Kabel Blaues Kabel	 WH (weiß)/+ BN (braun) BL (blau)/+ BN (braun)
Werkstoffe	
Alle mediumberührten Teile	1.4571/1.4404
Gehäuse	1.4301
Sichtscheibe/Rückwand	Polycarbonat
Temperatureinsatzbereich	
Umgebung	-20 °C bis +60 °C **Achtung:** Messstoff darf nicht gefrieren.
Medium	Max. +100 °C **Achtung:** Messstoff darf nicht gefrieren.

Tabelle 4: Technische Daten Kapselfedermanometer

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Messbereiche	-25/0 mbar bis -1000/0 mbar 0/25 mbar bis 0/1000 mbar
Temperaturverhalten	Bei Temperaturzunahme ca. +0,06 %/K Bei Temperaturabnahme ca. -0,06 %/K (Anzeigefehler bei Abweichung von der Normaltemperatur +20 °C, jeweils bezogen auf den Skalenendwert)
Betriebsfrequenz in explosionsgefährdeten Bereichen	Max. 0,1 Hz

Parameter	Wert
Temperatureinsatzbereich	
Umgebung	-20 °C bis +60 °C
Medium	Max. +60 °C bei gefüllten Geräten und bei Geräten mit gelöteten Membranen aus Kupferlegierungen Max. +100 °C bei ungefüllten Geräten mit geschweißten Membranen aus Edelstahl
Lagerung	-40 °C bis +70 °C
Verwendungsbereiche bei Ruhebelastung	Bis Skalenendwert

Tabelle 5: Technische Daten Membranfedermanometer (Differenzdruck)

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Messbereiche	0/250 mbar bis 0/6 bar
Temperaturverhalten	Bei Temperaturzunahme ca. +0,05 %/K Bei Temperaturabnahme ca. -0,05 %/K (Anzeigefehler bei Abweichung von der Normaltemperatur +20 °C, jeweils bezogen auf den Skalenendwert)
Temperatureinsatzbereich	
Umgebung	-20 °C bis +60 °C
Medium	Max. +60 °C **Achtung:** Messstoff darf nicht gefrieren.
Lagerung	-40 °C bis +70 °C

Zusätzliche technische Daten, sowie Angaben über Geräteabmessungen und Einbaumaße, siehe aktueller AFRISO-Katalog oder www.afriso.de.

5.1 Zulassungen, Prüfungen und Konformitäten

Rohrfedermanometer entsprechen der Europäischen Norm für Druckmessgeräte EN 837-1, Kapselfedermanometer der EN 837-3.

Manometer mit einem Anzeigebereich ≥ 500 mbar entsprechen der Druckgeräte-Richtlinie (97/23/EG).

Rohrfedermanometer mit Clamp-Druckmittler

Die Manometer entsprechen zusätzlich der US-amerikanischen Norm 3-A Sanitary Standard 74-03.

Rohrfedermanometer NG50 mit Induktivkontakt

Die Manometer entsprechen zusätzlich der ATEX-Richtlinie 94/9/EG.

6 Transport und Lagerung

VORSICHT

Beschädigungen am Druckmessgerät, Beeinträchtigung der Anzeigegenauigkeit und Undichtigkeiten am Messsystem durch unsachgemäßen Transport.

- ▶ Gerät nicht werfen oder fallen lassen.

VORSICHT

Beschädigung des Geräts durch unsachgemäße Lagerung.

- ▶ Gerät nur in trockener und sauberer Arbeitsumgebung lagern.
- ▶ Gerät nur innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs lagern.

7 Montage und Inbetriebnahme

Sicherheitshinweise zur Montage

- ▶ Bei Manometern mit Ausblasevorrichtung: Die Ausblasevorrichtung darf nicht durch Geräteteile oder Schmutz blockiert sein. Der Abstand zwischen der Ausblasevorrichtung und anderen Gegenständen muss mindestens 20 mm betragen.
- ▶ Manometer beim Ein- und Ausbauen nicht am Gehäuse festhalten.
- ▶ Um Beschädigungen zu vermeiden, Manometer mit einem geeigneten Schraubenschlüssel über die am Anschlusszapfen vorgesehenen Schlüsselflächen anziehen.
- ▶ Bei Manometern für Wandauf- oder einbau oder Tafeleinbau: Beim fest anziehen der Druck-Anschlusszapfen, den Anschlusszapfen mit einem passenden Schraubenschlüssel fest-

halten, um Beschädigungen des Manometers oder seiner Befestigungspunkte zu verhindern.

Montage vorbereiten

Das Manometer erschütterungsfrei befestigen.

Das Manometer muss im eingebauten Zustand gut ablesbar sein. Beim Ablesen Parallaxenfehler vermeiden.

Um das Manometer in eine Stellung zu bringen, in der es sich einwandfrei ablesen lässt, empfehlen wir bei Gewindeanschluss eine Montage mittels Spannmuffe oder Überwurfmutter.

Manometer so anordnen, dass die zulässige Betriebstemperatur nicht unter- oder überschritten wird. Den Einfluss von Konvektion und Wärmestrahlung beachten.

Ein Höhenunterschied zwischen Entnahmestutzen und Manometer verursacht eine Verschiebung des Messanfangswertes, wenn der Messstoff der Messleitung nicht die gleiche Dichte hat wie die Umgebungsluft.

Verschiebung des Messanfangs $\Delta p = 10 - 5\ (\rho M - \rho L) \bullet g \bullet \Delta h$ [bar]

$(\rho M-\rho L)$	=	Dichtedifferenz	
ρM	=	Dichte des Messstoffes	[kg/m³]
ρL	=	Dichte der Luft (1,205 bei +20 °C)	[kg/m³]
g	=	Erdbeschleunigung (Mittelwert 9,81)	[m/s²]
Δh	=	Höhenunterschied	[m]

Die Anzeige wird um Δp verringert, wenn das Manometer höher sitzt als der Druckentnahmestutzen, sie wird um Δp vergrößert, wenn das Manometer tiefer sitzt.

- ▶ Wenn eine statische Flüssigkeitssäule auf das Manometer einwirkt, dieses entsprechend justieren und die Justierung auf dem Zifferblatt vermerken.
- ▶ Wenn das Manometer tiefer sitzt als der Druckentnahmestutzen, die Messleitung zur Beseitigung von Fremdkörpern vor der Inbetriebnahme spülen.

Um den Ausbau des Manometers bei der Wartung zu erleichtern, ist der Einbau einer Absperrvorrichtung empfehlenswert, siehe Kapitel 9.1, Seite 29.

Rohrfedermanometer mit Messbereichen von ≤ 25 bar haben eine Druckentlastungsöffnung am Gehäuse oben. An diesen Manometern sind entsprechende Hinweisschilder angebracht. Bei flüssigkeitsgefüllten Manometern mit seitlicher Anschlusslage werden spezielle

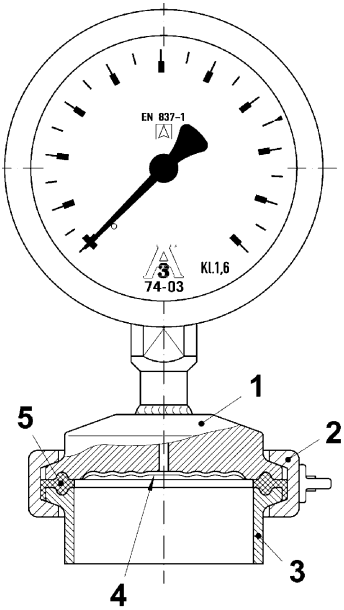
Gehäuse verwendet, an denen sich im eingebauten Zustand die Druckentlastungsöffnung oben am Gehäuse befindet.

- ▶ Das Manometer durch Abschneiden des Nippels an der Druckentlastungsöffnung belüften.

↳ Durch die Innendruckkompensation wird eine korrekte Anzeige gewährleistet.

Rohrfedermanometer mit Clamp-Druckmittler

- ▶ Schutzkappe des Druckmittlers erst vor dem Einbau entfernen.
- ▶ Membrane beim Einbau vor Beschädigung schützen.
- ▶ Membrane nicht mit spitzen Gegenständen berühren.
- ▶ Montage nur an passenden Klemmstutzen mit geeigneter Klemme und Dichtring nach ISO 2852.
- ▶ Nach Demontage Membrane vor Beschädigung schützen, möglichst passende Kunststoff-Schutzkappe verwenden.



1 Manometer mit Druckmittler
2 Klammer
3 Klemmstutzen
4 Membrane
5 Dichtring

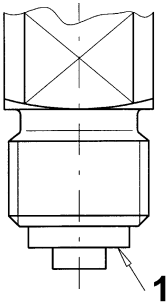
Bild 3: Montage Rohrfedermanometer mit Clamp-Druckmittler

7.1 Anschlussgewinde

☑ Der passende Messgeräteanschluss wurde gewählt.

Die Druckanschlüsse müssen dicht sein. Die Druckanschlüsse müssen mit einer Dichtung abgedichtet werden, deren Werkstoff mit dem Medium verträglich ist.

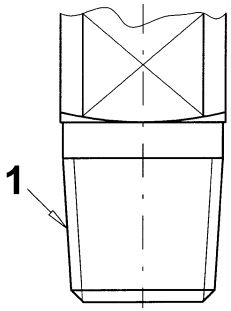
1. Zylindrische Gewinde: Dichtfläche abdichten mit passender Flachdichtung nach EN 837-1, Kapitel 7.3.6, Profildichtungen (siehe Kapitel 14, Seite 37) oder Dichtlinsen bei entsprechenden Hochdruckanschlüssen.



1 Dichtfläche

Bild 4: Zylindrische Gewinde

2. Kegelige Gewinde: Beim Verschrauben der Gewinde abdichten unter Verwendung zusätzlicher Dichtungswerkstoffe (z. B. PTFE-Band, Hanf).



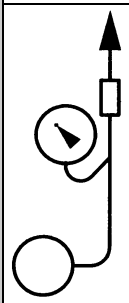
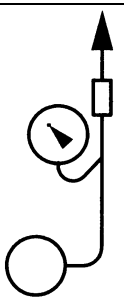
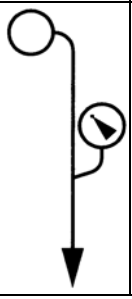
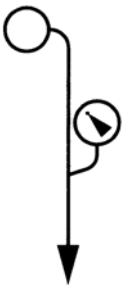
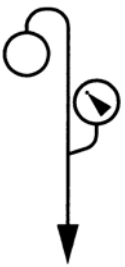
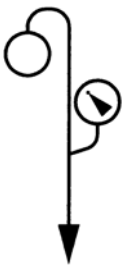
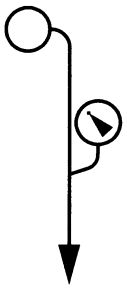
1 Abdichtung im Gewinde

Bild 5: Kegelige Gewinde, z. B. NPT, Rohrgewinde nach DIN 2999

3. Die Dichtheit der Gewindeverbindung während der ersten Druckmessung prüfen.

7.2 Messanordnungen

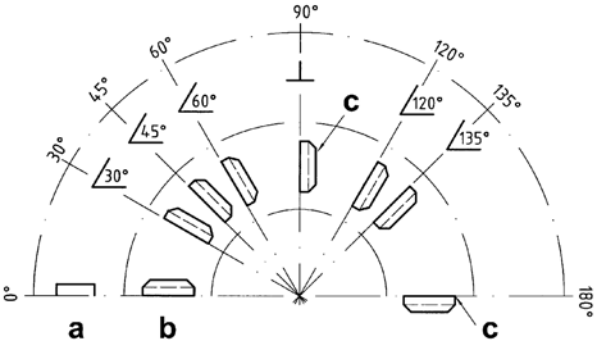
Tabelle 6: Bewährte Messanordnungen und Vorschläge für Bauteile nach VDE/VDI 3512-3

Zustand des Messstoffes	Flüssig			Gasförmig		
Zustand der Füllung in der Messleitung	Flüssig	Z. T. ausgasend	Vollständig verdampft	Gasförmig	Z. T. kondensiert (feucht)	Vollständig kondensiert
Beispiele	Kondensat	Siedende Flüssigkeiten	„Flüssiggase“	Trockene Luft	Feuchte Luft, Rauchgase	Wasserdampf
Druckmessgerät oberhalb des Entnahmestutzens	1	2	**3**	**4**	**5**	6
						
Druckmessgerät unterhalb des Entnahmestutzens	**7**	**8**		9	10	**11**
						

Nr. 3, 4, 5, 7, 8 und 11 sind bevorzugte Messanordnungen.

7.3 Einbaulage

Die Einbaulage der Manometer ist durch das Lagezeichen auf dem Zifferblatt angegeben.



a Symbol
b Bedeutung
c Zifferblatt

Bild 6: Lagezeichen nach EN 837

Wenn auf dem Zifferblatt kein Lagezeichen angegeben ist, müssen Manometer senkrecht eingebaut werden (nach EN 837).

Manometer und Druckmittler mit 3A-Zulassung

Das Medium muss abfließen können.

- ▶ Manometer und Druckmittler nicht mit dem „Kopf“ nach unten einbauen.
- ▶ Am Tank angeschweißte Teile bündig zur Tankinnenwand (**1**) anbringen. Die Oberflächenrauheit R_a der Schweißnähte darf maximal 0,8 betragen.

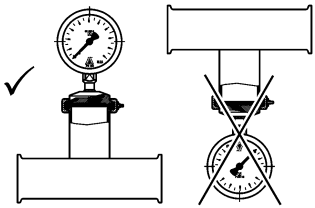
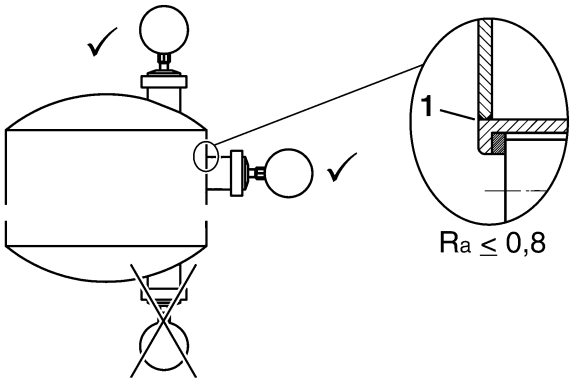


Bild 7: Am T-Stück



Am Tank

7.4 Anschlussarten

Mögliche Anschlussarten für Druckanschlüsse.

Tabelle 7: Zylindr. Gewinde, Abdichtung mit Dichtung an Dichtfläche

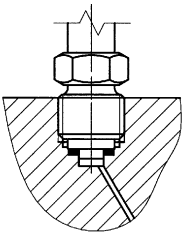
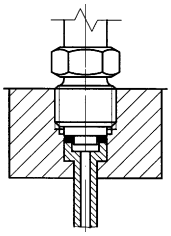
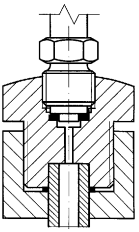
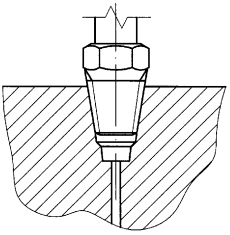
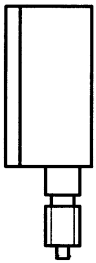
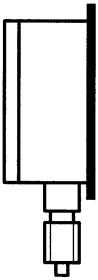
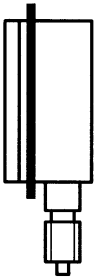
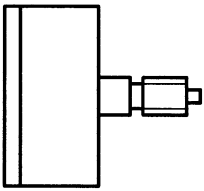
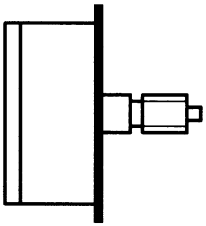
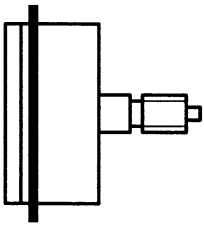
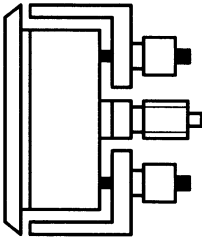
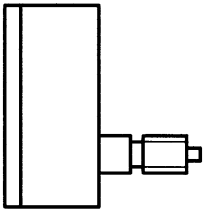
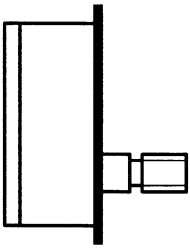
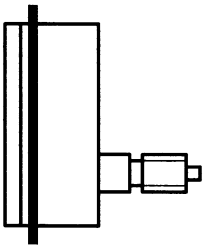
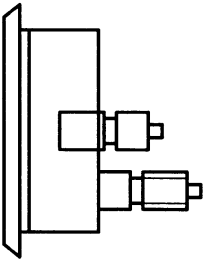
Direkter Einbau	Nippelverbindung	Kegeldichtsitzverbindung
		

Tabelle 8: Kegelige Gewinde, Abdichtung im Gewinde

Direkter Einbau


7.5 Einbauarten

Tabelle 9: Einbauarten und Lage der Anschlusszapfen nach EN 837

	Direkter Anschluss	Wandanbau	Wandanbau	
			3-Loch-Befestigung	Bügelbefestigung
Anschlusszapfen unten	10	11	12	
			 Nicht zu empfehlen	
Anschlusszapfen rückseitig zentrisch	20	21	22	23
		 Nicht zu empfehlen		
Anschlusszapfen rückseitig exzentrisch	30	31	32	33
		 Nicht zu empfehlen		

7.6 Druckentnahmestutzen

1. Den Druckentnahmestutzen an einer Stelle anbringen, an der eine ungestörte Strömung oder gleichmäßige Messbedingungen vorliegen.
2. Die Bohrung für die Druckentnahme ausreichend groß wählen und den Druckentnahmestutzen durch eine Absperrvorrichtung abschließen.

7.7 Messleitung

Die Messleitung ist die Verbindung vom Druckentnahmestutzen zum Manometer.

- ▶ Den Innendurchmesser der Messleitung ausreichend groß wählen, um Verstopfungen zu vermeiden.
- ▶ Die Messleitung mit stetiger Neigung verlegen. Beim Gasen an der tiefsten Stelle eine Entwässerung, bei hochviskosen Flüssigkeiten an der höchsten Stelle eine Entlüftung vorsehen.
- ▶ Bei feststoffhaltigen Gasen oder Flüssigkeiten Abscheider vorsehen, die durch Absperrvorrichtungen im Betrieb von der Anlage getrennt und entleert werden können.
- ▶ Die Messleitung so ausführen und montieren, dass sie die auftretenden Belastungen durch Dehnung, Schwingung oder Wärmeeinwirkung aufnehmen kann.

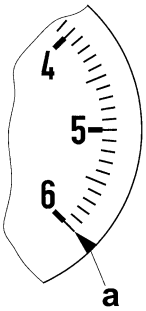
7.8 Gerät in Betrieb nehmen

Messanordnung vorsichtig in Betrieb nehmen, um Druckstöße oder plötzliche Temperaturänderungen zu vermeiden.

- ▶ Die Absperrvorrichtungen langsam öffnen.

Beim Abpressen von Rohrleitungen darf das Manometer nicht höher belastet werden als bis zu der für das Manometer vorgegebenen Verwendungsgrenze bei ruhender Belastung. Gegebenenfalls muss das Manometer abgesperrt oder ausgebaut werden (Kapitel 4.4, Seite 12).

Bei vielen Manometern ist der Verwendungsbereich für ruhende Belastung durch eine Endwertbegrenzungsmarke (nach EN 837-1, Kapitel 9.6.7/EN 837-3, Kapitel 9.6.6) auf dem Zifferblatt gekennzeichnet. Bei wechselnder Belastung dürfen Manometer mit Endwertbegrenzungsmarke am Skalenende nur bis zum 0,9-fachen des Skalenendwertes belastet werden. Manometer mit Endwertbegrenzungsmarke bei 75 % des Skalenendwertes oder ohne Endwertbegrenzungsmarke dürfen bei wechselnder Belastung nur bis zu 2/3 des Skalenendwertes belastet werden.

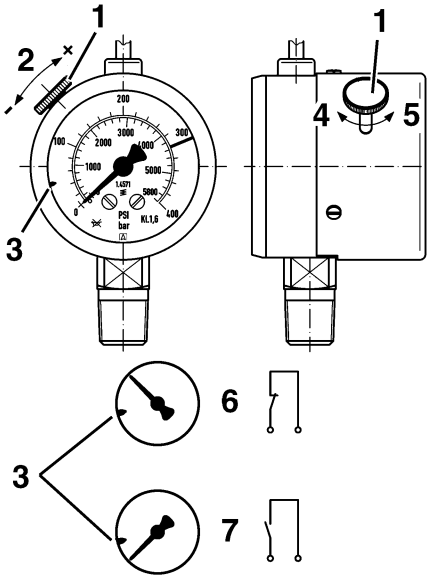


a Endwertbegrenzungsmarke

Bild 8: Endwertbegrenzungsmarke

▶ Beim Reinigen oder Durchspülen der Messleitung die zulässige Betriebstemperatur des Manometers nicht überschreiten. Gegebenenfalls das Manometer absperren oder ausbauen (siehe Kapitel 8.1, Seite 28).

Rohrfedermanometer NG50 mit Induktivkontakt: Schaltpunkt einstellen



1 Einstellknopf (Rändelmutter)

2 Einstellbereich: Ca. 3-15 % des Messbereichsendwertes

3 Markierung für Schaltpunkt

4 Feststellen

5 Lösen

6 Zeiger oberhalb des Schaltpunktes: Kontakt niederohmig, Stromaufnahme > 3 mA

7 Zeiger unterhalb des Schaltpunktes: Kontakt hochohmig, Stromaufnahme < 1 mA

Bild 9: Schaltpunkt

Der Schaltpunkt wird werksseitig mittig eingestellt. Der Schaltpunkt kann manuell geändert werden.

1. Einstellknopf entgegen dem Uhrzeigersinn um ca. ½-1 Umdrehung drehen.
2. Einstellknopf innerhalb des Langloches am Gehäuse verschieben.

↳ Der Schaltpunkt wird innerhalb des vorgegebenen Einstellbereiches verstellt.

↳ Der eingestellte Schaltpunkt wird durch die rote Zeigerspitze am äußeren Durchmesser der Skala angezeigt.

3. Wenn der gewünschte Schaltpunkt eingestellt ist, den Einstellknopf im Uhrzeigersinn handfest anziehen.

8 Betrieb

1. Leicht am Gehäuse des Manometers klopfen.
2. Anzeige ablesen.
   Es gelten die Fehlergrenzen nach EN 837-1/-3.
3. Beim Reinigen oder Durchspülen der Messleitung die zulässige Betriebstemperatur des Manometers nicht überschreiten. Gegebenenfalls das Manometer absperren oder ausbauen (siehe Kapitel 8.1, Seite 28).
4. Zur Prüfung des Nullpunkts während des Betriebs die hierfür erforderliche Absperrvorrichtung (siehe Kapitel 9.1, Seite 29) schließen und das Manometer drucklos machen.

↳ Der Zeiger muss innerhalb des am Nullpunkt mit einem Balken gekennzeichneten Toleranzbereiches stehen.

5. Zur Prüfung der Anzeige während des Betriebs das Manometer über die hierfür erforderliche Absperrvorrichtung mit Prüfanschluss (siehe Kapitel 9.1, Seite 29) vom Prozess trennen und mit dem Prüfdruck beaufschlagen.

8.1 Manometer ausbauen

VORSICHT **Gefährdung von Menschen, Einrichtungen und der Umwelt durch austretende Medienreste.**

▶ Vor Ausbau des Manometers Schutzmaßnahmen gegen austretende Medienreste treffen.

1. Das Messorgan drucklos machen.
2. Gegebenenfalls die Messleitung drucklos machen.
3. Manometer ausbauen.

9 Zusatzgeräte

9.1 Absperrvorrichtung

Eine Absperrvorrichtung zwischen Druckentnahmestelle und Manometer ermöglicht eine Nullpunktkontrolle oder einen Austausch des Manometers während des Betriebs der Anlage. Je nach Verwendungszweck werden Hähne oder Ventile eingesetzt.

VORSICHT **Verletzungsgefahr durch austretendes Medium.**

▶ Die Öffnung zur Atmosphäre der Absperrvorrichtung so anordnen, dass Beschäftigte nicht durch das austretende Medium gefährdet werden.

Hähne haben drei Stellungen:

- Entlüften: Die Zuleitung ist geschlossen und das Messorgan ist mit der Atmosphäre verbunden. Der Nullpunkt kann kontrolliert werden.
- Betrieb: Die Zuleitung ist offen, das Messorgan steht unter Druck.
- Ausblasen: Die Zuleitung ist offen, der Messstoff entweicht in die Atmosphäre. Das Messorgan ist außer Betrieb.

Bei Ventilen (z. B. nach DIN 16270/16271) ist meist eine Entlüftungsschraube zwischen Ventilsitz und Manometer vorgesehen.

Bei bestimmten Anwendungsfällen (z. B. Dampfkessel) müssen die Absperrvorrichtungen einen Prüfanschluss besitzen, um das Manometer ohne Ausbau kontrollieren zu können.

9.2 Messgerätehalterung

▶ Ist die Messleitung nicht stabil genug, um das Manometer erschütterungsfrei zu tragen, eine Messgerätehalterung einbauen.

9.3 Wassersackrohre

Wenn die Temperatur des Mediums an der Messstelle höher ist als die zulässige Betriebstemperatur des Manometers, müssen die Absperrvorrichtungen und die Manometer durch ausreichend lange Leitungen oder Wassersackrohre geschützt werden. Wassersackrohre (siehe aktueller AFRISO-Katalog oder www.afriso.de) sorgen für kondensiertes Medium im elastischen Messglied und schützen das Manometer vor zu heißem Messstoff.

1. Ein mit Medium gefülltes Wassersackrohr oder eine ähnliche Vorrichtung nahe dem Manometer anbringen und mit dem Kondensat des Mediums füllen.

2. Anordnung unter Druck setzen.

↳ Bei Druckbelastung kann der heiße Messstoff nicht an das Manometer gelangen.

9.4 Druckmittler

Bei aggressiven, heißen, hochviskosen oder auskristallisierenden Medien können Druckmittler als Trennvorlage eingesetzt werden, um ein Eindringen dieser Medien in das Messorgan zu verhindern. Zur Druckübertragung auf das Messglied dient eine neutrale Flüssigkeit.

1. Druckübertragungsflüssigkeit auswählen nach Messbereich, Temperatur, Viskosität, Verträglichkeit der Flüssigkeit mit dem Messstoff und anderen Einflüssen.
2. Damit die Druckübertragungsflüssigkeit der Temperatur des Mediums standhält, ist der zusätzliche Einbau eines Kühlelementes zwischen Druckmittler und Manometer empfehlenswert.
3. Die Verbindung zwischen Druckmittler und Manometer nicht trennen.

Eine Alternative zu Rohrfedermanometern mit angebautem Druckmittler bieten Plattenfedermanometer. Die auf dem Zifferblatt angegebene Fehlergrenze gilt bei einer Umgebungstemperatur von +20 °C. Nach EN 837-1 ist die durch Temperatureinfluss hervorgerufene Abweichung der Anzeige bei Plattenfedermanometer bis zu folgendem Wert zulässig, bezogen auf den Skalenendwert: 0,08 %/K

9.5 Überdruckschutzvorrichtungen

▶ Muss aus betrieblichen Gründen der Anzeigebereich kleiner gewählt werden als der maximale Betriebsdruck, das Manometer durch Vorschalten einer Überdruckschutzvorrichtung vor Beschädigung schützen.

Hochviskose und verschmutzte Messstoffe können die Funktion der Schutzvorrichtung beeinträchtigen oder unwirksam machen.

Bei einem Druckstoß schließt die Überdruckschutzvorrichtung sofort, bei einem langsamen Druckanstieg nur allmählich. Der einzustellende Schließdruck hängt daher vom zeitlichen Verlauf ab.

9.6 Manometer mit Schleppzeiger

Da Rohrfedern eine relativ geringe Rückstellkraft besitzen ist beim Einbau von Schleppzeigern deren Einfluss auf die Anzeige zu berücksichtigen. Schleppzeiger können nur eingebaut werden bei den Manometern D4 und D8 ab einem Mindestanzeigebereich von 6 bar.

9.7 Elektrische Grenzsignalgeber

Elektrische Grenzsignalgeber in Manometern sind Hilfsstromschalter, die elektrische Stromkreise über einen mit dem Istwertzeiger bewegten Kontaktarm bei den eingestellten Grenzwerten öffnen oder schließen.

▶ Angaben über Schaltfunktionen, Anforderungen, Kennzeichnung und über Prüfung und Abnahme siehe DIN 16085.

Sollen Manometer mit Grenzsignalgeber eingesetzt werden zum Schutz gegen Überschreiten zulässiger Grenzen, werden diese nach Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG als Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion eingestuft. Gemäß Anhang II der Druckgeräte-Richtlinie ist eine CE-Zulassung entsprechend den Modulen der Kategorie IV der Richtlinie erforderlich.

Schleichkontakt

Ein Schleichkontakt ist der Kontakt eines Hilfsstromschalters nach EN 60947-5-1 (IEC 947-5-1). Die Kontaktgabe wird bei Berührung der Kontakte durch die Bewegung des Istwertzeigers ausgelöst. Die Bewegung hängt von der Druckänderung ab.

Die Geschwindigkeit mit der sich die Kontaktstifte einander annähern wird alleine durch die zeitliche Änderung der Anzeige des Manometers bestimmt. Unabhängig davon erfolgt die Schaltung, wenn Soll- und Istwertzeiger deckungsgleich sind.

Schleichkontakte können eingesetzt werden, wenn keine hohen Schaltleistungen gefordert werden und keine Erschütterungen auftreten. Bei hoher Schalthäufigkeit, in aggressiver Atmosphäre, bei flüssigkeitsgefüllten Geräten und in explosionsgefährdeten Bereichen sind Schleichkontakte nicht zu empfehlen.

Angaben über Nennbetriebsspannung, Nennstrom, Schaltleistung und Schaltfunktion können dem Zifferblatt oder dem Typenschild entnommen werden.

Vorschriften: EN 60947-1, EN 60947-1A11, EN 60947-5-1.

Magnetspringkontakt

Der Magnetspringkontakt entspricht im Aufbau dem Schleichkontakt. Die Kontaktgabe wird bei Annäherung der Kontakte durch Magnete zusätzlich sprunghaft beschleunigt ausgelöst.

Zum Schließen des Stromkreises wird der Kontaktstift des beweglichen Kontaktarmes durch den Magneten sprunghaft angezogen. Beim Öffnen des Stromkreises hält der Magnet den Kontaktarm so lange angezogen, bis die Rückstellkraft des Messgliedes die wirksame Magnetkraft überschreitet und der Kontakt sprunghaft öffnet.

Durch das sprunghafte Schalten wird die Lichtbogenbildung zwischen den Kontakten reduziert und so eine höhere Schaltleistung ermöglicht. Durch die erhöhte Kontaktkraft ist dieser Kontakt unempfindlicher gegen Erschütterungen und erreicht eine hohe Schaltsicherheit.

Magnetspringkontakte können bei fast allen Betriebsverhältnissen eingesetzt werden. Auch der Einbau in flüssigkeitsgefüllten Manometern ist möglich. Zur Vermeidung von Fehlschaltungen, insbesondere bei hohen induktiven Schaltleistungen oder starken Systemvibrationen sowie bei Verwendung in flüssigkeitsgefüllten Geräten empfehlen wir den Einsatz unserer impulsgesteuerten Kontaktschutzrelais der Typenreihe MSR.

Angaben über Nennbetriebsspannung, Nennstrom, Schaltleistung und Schaltfunktion können dem Zifferblatt oder dem Typenschild entnommen werden.

Vorschriften: EN 60947-1, EN 60947-1A11, EN 60947-5-1.

Induktivkontakt

Der Induktivkontakt ist ein berührungslos arbeitender elektrischer Wegaufnehmer nach DIN 19234.

Induktivkontakte werden in Kombination mit einem Trennschaltverstärker betrieben. Der Schaltverstärker versorgt den Steuerkopf mit Gleichspannung. Sobald die Steuerfahne in den Steuerkopf taucht, erhöht sich dessen Innenwiderstand. Die daraus resultierende Änderung der Stromstärke wird wiederum zur Ansteuerung des Schaltverstärkers genutzt. Dieser formt das Eingangssignal in ein binäres Ausgangssignal um.

Induktivkontakte eignen sich wegen ihrer berührungslosen Schaltung, der Schaltgenauigkeit und der hohen Lebensdauer speziell für den industriellen Einsatz und sollten bevorzugt bei flüssigkeitsgefüllten Manometern eingesetzt werden. Induktivkontakte eignen sich besonders, wenn sehr hohe Schaltfrequenzen auftreten oder wenn die Geräte in aggressiver Umgebung eingesetzt werden sollen.

Bei Verwendung von geeigneten Trennschaltverstärkern (z. B. WE77/Ex) entspricht das Betriebsmittel der Zündschutzart Eigensicherheit „i“. Es trägt die Klassifizierung EEx ib IIC T6 und ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 zugelassen. Edelstahlchemiemanometer sind für den Einsatz in den explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 zugelassen.

Der Trennschaltverstärker muss immer außerhalb des Ex-Bereiches installiert werden.

Elektronikkontakt

Der Elektronikkontakt mit PNP-Schaltausgang eignet sich zur direkten Ansteuerung einer SPS. Auf Grund der damit verbundenen kleinen Spannungen und Ströme wird kein zusätzlicher Schaltverstärker benötigt.

Reedkontakt

Manometer mit Reedkontakt haben als Schaltelement einen bistabilen Reedsensor. Der Reedsensor ist in einem hermetisch dichten Glasrohr eingeschlossen. Das Glasrohr ist von einem Kunststoffgehäuse umgeben, das den Reedsensor vor Beschädigungen schützt und fehlerfreies Arbeiten gewährleistet. Der Reedsensor ist ein Schalter, der durch ein Magnetfeld betätigt wird. Das Magnetfeld wird von einem Dauermagneten erzeugt, der am Zeiger des Manometers befestigt ist.

Manometer mit Reedkontakt eignen sich besonders zum Schalten kleiner Spannungen bis im Millivolt- oder Mikroamperebereich. Sie können aber auch bei höheren Schaltströmen eingesetzt werden. Bei Spannungen < 5 Volt unterliegt der Reedkontakt keiner mechanischen Abnutzung.

Das Schaltverhalten von Reedkontakten ist durch eine von designspezifischen Einflüssen abhängige Hysterese gekennzeichnet. Die Hysterese macht den Kontakt unempfindlich gegen Vibrationen und Schockbelastung und verhindert Fehlschaltungen. Um eine optimale Schaltgenauigkeit zu erreichen, muss die Hysterese berücksichtigt werden. Es wird zwischen folgenden Schaltfunktionen unterschieden:

- Schaltung erfolgt bei steigendem Druck Zeigerbewegung im Uhrzeigersinn), Schließer oder Öffner
- Schaltung erfolgt bei fallendem Druck (Zeigerbewegung entgegen Uhrzeigersinn), Schließer oder Öffner

Manometer mit Reedkontakt sind mit festem oder einstellbarem Schaltpunkt lieferbar.

10 Typenschlüssel – Designnummern

Die 1. Stelle hinter dem „D“ für Design definiert die Gehäuseausführung, die 2. Stelle bezeichnet die Einbauart und die 3. Stelle steht für das Messsystem (z. B. D101).

Tabelle 10: Gehäuseausführungen

1. Stelle	Gehäuse	Deckscheibe
D0	Pressmessing mit Schraubring	Glas
D1	Kunststoff	Kunststoff, eingeclipst
D2	Stahlblech schwarz	Kunststoff, eingeclipst
D3	Edelstahl 1.4301	Kunststoff, eingeclipst
D4	Edelstahl 1.4301 mit Bajonettring	Glas
D5	Edelstahl 1.4301 USA-Ausführung	Glas
D6	Kunststoff mit Bördelring, glyzeringefüllt	Kunststoff
D7	Edelstahl 1.4301 mit Bördelring, glyzeringefüllt	Kunststoff oder Glas
D8	Edelstahl 1.4301 mit Bajonettring, glyzeringefüllt	Glas
D9	Edelstahl 1.4301 mit Bördelring	Kunststoff oder Glas

Tabelle 11: Einbauarten

2. Stelle	Einbauart
0	Anschluss radial, direkt
1	Anschluss axial, direkt
2	Anschluss axial, 3-Lochfrontflansch schwarz
3	Anschluss axial, 3-Lochfrontflansch verchromt oder Edelstahl 1.4301
4	Anschluss axial, 3-Kantfrontring schwarz mit Bügelbefestigung
5	Anschluss axial, 3-Kantfrontring verchromt oder Edelstahl 1.4301 mit Bügelbefestigung
7	Anschluss radial, Befestigungsrand hinten, Edelstahl 1.4301

Tabelle 12: Messsysteme

3. Stelle	Messsystem (mediumberührte Teile)	
	Rohr-/Kapselfedermanometer	**Membranfedermanometer**
1	Kupferlegierung	Aluminium eloxiert, Messing vernickelt, Edelstahl 301, Viton
2	Edelstahl	Edelstahl 316Ti/316L, Edelstahl 301, Viton
3	Monel	-

11 Wartung

Reparaturen dürfen ausschließlich vom Hersteller ausgeführt werden, siehe Kapitel 13, Seite 36.

Tabelle 13: Wartungszeitpunkte

Wann	Tätigkeit
Regelmäßig	▶ Messgenauigkeit des Manometers durch geschultes Personal mit geeigneter Ausrüstung prüfen lassen.
Anzeige weist auf Beschädigungen hin	▶ Manometer sofort ausbauen, prüfen und falls nötig, rekalibrieren.

12 Außerbetriebnahme und Entsorgung

1. Flüssigkeitsgefüllte Manometer: Den Verschlussstopfen am Gehäuserand entfernen und restlos (tropffrei) entleeren.

Als Füllmedium wird bei Rohr- und Kapselfedermanometern meist Glyzerin (99,5 %) verwendet, bei Membranfedermanometer ein Glyzerin-Wasser-Gemisch (66 %). Manometer mit Glyzerinfüllung tragen keine besondere Kennzeichnung. Bei Verwendung anderer Flüssigkeiten befindet sich ein Hinweis über die Art des Füllmediums am Manometer.

Tabelle 14: Füllmedien für flüssigkeitsgefüllte Manometer

Füllmedium	Abfallschlüssel-Nr. (EAK)
Glyzerin (99,5%)	13 02 08
Glyzerin/Wasser (86,5%/66 %)	13 02 08
Silikonöl	13 02 08
Paraffinöl	13 02 08
Glissofluid A9	13 02 08

2. Zum Schutz der Umwelt darf die Füllflüssigkeit **nicht** mit dem unsortierten Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden, in Gewässer oder die Kanalisation gelangen. Für die Entsorgung die örtlichen behördlichen Vorschriften beachten. Füllflüssigkeit durch autorisierte Fachfirmen sammeln und entsorgen lassen.
3. Gerät demontieren (siehe Kapitel 7, Seite 18, in umgekehrter Reihenfolge).

4. Zum Schutz der Umwelt darf dieses Gerät **nicht** mit dem unsortierten Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Gerät je nach den örtlichen Gegebenheiten entsorgen.

Dieses Gerät besteht aus Werkstoffen, die von Recyclinghöfen wiederverwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronikeinsätze leicht trennbar gestaltet und verwenden recyclebare Werkstoffe.

Sollten Sie keine Möglichkeiten haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Möglichkeiten der Entsorgung bzw. Rücknahme (siehe Kapitel 12, Seite 35).

13 Rücksendung

Zum Schutz der Umwelt und unseres Personals können wir zurückgesendete Geräte nur dann transportieren, prüfen, reparieren oder entsorgen, wenn das ohne Risiken für Personal und Umwelt möglich ist.

- ▶ Der Rücksendung immer eine Kontaminationserklärung (Bestätigung der Gefahrenfreiheit) beilegen.
- ▶ Download der Kontaminationserklärung unter www.afriso.de.

Wir können Ihre Rücksendung ohne Kontaminationserklärung leider nicht bearbeiten. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Falls das Gerät mit Gefahrstoffen betrieben wurde:

1. Vorschriftsmäßige Dekontaminierung durchführen.

↳ Gerät ist frei von Gefahrstoffen.

2. Der Rücksendung Nachweis über die vorschriftsmäßige Dekontaminierung beilegen.

14 Ersatzteile und Zubehör

Artikel	Art.-Nr.
Profildichtung für Innenzentrierung für Gewinde G¼ und M 12 x 1,5; Werkstoff Kupfer	39205
Profildichtung für Innenzentrierung für Gewinde G½ und M 20 x 1,5; Werkstoff Kupfer	39206

15 Gewährleistung

Der Hersteller übernimmt für dieses Gerät eine Gewährleistung von 24 Monaten ab Kaufdatum. Sie kann in allen Ländern in Anspruch genommen werden, in denen dieses Gerät vom Hersteller oder seinen autorisierten Händlern verkauft wird.

16 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind ohne schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

Änderungen von technischen Details gegenüber den Angaben und Abbildungen der Betriebsanleitung sind vorbehalten.

17 Kundenzufriedenheit

Für uns hat die Zufriedenheit des Kunden oberste Priorität. Wenn Sie Fragen, Vorschläge oder Schwierigkeiten mit Ihrem Produkt haben, wenden Sie sich bitte an uns.

18 Adressen

Die Adressen unserer Niederlassungen weltweit finden Sie im Internet unter www.afriso.de.

19 Anhang

19.1 Konformitätserklärung

EG – Konformitätserklärung
EC-Declaration of Conformity / Déclaration CE de conformité
Declaratión de conformidad CE

CE

Formblatt
FB-A-27-03

Name und Anschrift des Herstellers: AFRISO-EURO-INDEX GmbH, Friedhofstr. 3, 63916 Amorbach
Manufacturer / Fabricant /Fabricante:

Erzeugnis: Druckmessgerät
Product / Produit / Producto:

Typenbezeichnung: RFxxx-Dxxx, KPxxx-Dxxx
Type / Type / Tipo:

Betriebsdaten: Anzeigebereiche von 0,5 bar bis 1600 bar
Techn. Details:
Caractéristiques:
Características:

Das bezeichnete Erzeugnis stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:
The above mentioned product meets the requirements of the following European Directives
Le produit mentionné est conforme aux prescriptions des Directives Européennes suivantes
El producto indicado cumple con las prescripciones de las Directivas Europeas siguientes

Druckgeräterichtlinie (97/23/EG)
Pressure equipment directive / Directive équipements sous pression / Directiva equipos a presión

Anzeigebereiche < 200 bar: GIP nach Artikel 3.3 DGRL (keine CE-Kennzeichnung)

Anzeigebereiche > 200 bar: nach Anhang I DGRL, Konformitätsbewertungsverfahren Modul A

Normenübereinstimmung:

DIN EN 837-1: 02/1997

DIN EN 837-3: 02/1997

Unterzeichner: i.V. Klaus Zimmermann, Werksleitung
Signed / Signataire / Firmante:

09.09.09
Datum / *Date / Fecha*

AFRISO Werk Amorbach
Friedhofstr. 3 • 63916 Amorbach
Tel. (0 93 73) 97 24-0 • Fax 97 24-20
Unterschrift / *Signature / Firma*

Version: 1 / Index: 5	AFRISO-EURO-INDEX GmbH D-63916 Amorbach	Seite: 1 von 1

19.2 Informationen zur Druckgeräterichtlinie

Informationen zur Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG (DGRL) Pressure Equipment Directive (PED)

Die europäische Druckgeräte-Richtlinie ist am 30.05.2002 in Kraft getreten. Was sich dahinter verbirgt und welche Vorbereitungen unsererseits getroffen wurden, haben wir für Sie zusammengefasst:

Manometer der AFRISO-EURO-INDEX GmbH mit einem Messbereichsendwert größer 0,5 bar unterliegen als „Druckhaltende Ausrüstungsteile" der DGRL und erfüllen deren Forderungen.

Da die künftigen Einsatzbedingungen der meisten Manometer in der Regel nicht vollständig bekannt sind, fertigen wir grundsätzlich nach den schärfsten Kriterien (Gase der Gruppe 1).

Dadurch erhalten unsere Manometer ab einem Messbereichsendwert von 200 bar entsprechend dem Konformitätsbewertungsverfahren eine CE-Kennzeichnung.

Manometer mit einem Anschlussflansch größer DN 25 erhalten bereits ab einem Messbereichsendwert von 0,5 bar eine CE-Kennzeichnung.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt mittels Typenschild außen am Gehäuse.

Eine Konformitätserklärung wird auf Wunsch mitgeliefert.

Eine detaillierte Betriebsanleitung und entsprechende Datenblätter sind unter www.afriso.de ersichtlich und können auf Wunsch mitgeliefert werden.

Manometer mit einem Messbereichsendwert kleiner 0,5 bar bzw. lose Druckmittler fallen nicht unter die DGRL und dürfen keine CE-Kennzeichnung tragen.

Manometer mit einem Messbereichsendwert zwischen 0,5 bar und 200 bar fallen unter „Gute Ingenieurspraxis" (Artikel 3 Absatz 3) und dürfen keine CE-Kennzeichnung tragen.

Manometer ohne Firmennamen bzw. Firmenlogo dürfen von uns nicht mit einer CE-Kennzeichnung versehen werden.

Für Manometer, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz gegen Überschreitung zulässiger Grenzen sind („Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion"), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.

Unsere Manometer entsprechen der Europäischen Norm EN 837-1 und werden nach deren Forderungen gefertigt und geprüft.

19.3 Herstellererklärung zur Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

HERSTELLERERKLÄRUNG

betrifft Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)

Wir: AFRISO-EURO-INDEX GmbH
Lindenstraße 20
74363 Güglingen
Germany

erklären, dass unsere mechanischen Kapselfeder- und Rohrfedermanometer der Typen D3_2, D4_2, D5_2, D7_2, D8_2 und D9_2 (Edelstahl) bei bestimmungsgemäßer Verwendung als einfaches nicht elektrisches Betriebsmittel ohne eigene potentielle Zündquellen anzusehen sind.
Diese Manometer fallen daher nicht unter die Richtlinie 94/9/EG.
Dies ist das Ergebnis einer Zündgefahrenanalyse, welche erfolgt ist unter Berücksichtigung von:

- EN 1127-1
- EN 13463-1
- ATEX Guidelines, second edition, Mai 2007
  Absätze 3.7.2, 3.7.3 und 5.2.1

Der Einsatz der Manometer in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 ist daher unbedenklich unter folgenden Bedingungen:

- bestimmungsgemäßer Betrieb nach EN 837-1/-3.
- keine heißen Messstoffe (> 70°C) im Gerät! (zusätzliche Kompressionswärme durch schnelle Druckänderungen bei Gasen beachten!)
- keine Druckstöße!
- keine Schwingungen!

22.10.2008
Datum

AFRISO EURO-INDEX Lindenstr. 20 • 74363 Güglingen Tel. (07135) 102-0 • www.afriso.de

Dr. Aldinger
Geschäftsführer Technik